



Física y Artes, un contexto interdisciplinar.

Physical and arts, an interdisciplinary context.

Encina Calvo Iglesias.

Universidad Santiago de Compostela.

encina.calvo@usc.es

RESUMEN.

La adaptación de la enseñanza universitaria al Espacio Europeo de Educación Superior requiere incorporar el aprendizaje de competencias. En esta comunicación se presentan algunas de las actividades introducidas en los Grados de Ingeniería Química, de Geomática y Topografía y de Industrias Agroalimentarias, para desarrollar: el espíritu crítico, la creatividad y la competencia oral. Una de las actividades que se describe es la realización de un trabajo en grupo, que relacione la física con aspectos de la vida diaria y que pueda resultar atractivo al alumnado porque integre algunas de sus aficiones: la lectura, el cine y la realización de un video con el móvil. Los resultados de estos trabajos, redacción y exposición, así como la valoración de los mismos por el alumnado es positiva, por lo que se recomienda la incorporación de estos recursos didácticos a otras asignaturas.

PALABRAS CLAVE.

Motivación, cine, literatura, actividades manipulativas, competencias.

ABSTRACT.

The adaptation of university education to the European Higher Education Area (EHEA) requires incorporating learning skills. In this communication are some of the activities developed in degrees in Chemical Engineering, Engineering in Geomatic and Topography and Agrarian Food Industries, to develop are presented: critical thinking, creativity and oral proficiency. One of the activities described is the realization of group work that relates to the physical aspects of daily life and can be attractive to students because it integrates some of his hobbies: reading, cinema, performing a video with mobile. The results of these studies, writing and presentation, as well as evaluate them by the students is positive, so that the incorporation of these teaching resources to other subjects is recommended.

KEY WORDS

Motivation, film, literature, manipulative activities, competences.





1. Introducción.

"No se puede enseñar nada a nadie... Sólo se puede ayudar a encontrar la respuesta en uno mismo". Galileo Galilei

Las emociones curiosidad, sorpresa, aburrimiento, tristeza... juegan un papel en el aprendizaje y aunque la motivación es intrínseca el profesorado puede favorecer el clima y la comunicación necesaria en el aula para alcanzarla. Aceptar estas premisas lleva a modificar el rol tradicional del profesorado universitario como transmisor de conocimientos y buscar otros recursos didácticos que favorezcan el aprendizaje.

Este nuevo planteamiento de la labor docente, centrado en el alumnado, se ha visto favorecido por los cambios experimentados en el marco educativo en los últimos años. La adaptación de la enseñanza universitaria al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) ha requerido cambiar la metodología docente. El objetivo no es sólo adquirir unos conocimientos sino también el desarrollo de unas competencias transversales relacionadas con los perfiles académicos y profesionales.

Asumir estos cambios en mi labor docente, me ha llevado a reducir en el aula el uso de los medios tradicionales. Para incentivar la participación se han buscado actividades o experiencias que motiven y despierten la curiosidad. Algunas tan aparentemente alejadas de la disciplina que imparto como el análisis de una obra de arte contemporánea. Este contexto interdisciplinar además de enriquecer la formación de los estudiantes, su cultura humanista, también puede ayudarles a desarrollar un pensamiento más creativo.

Para lograr aprendizajes duraderos, reflexivos y críticos se debe relacionar la teoría y la práctica. Por ello, he propuesto al alumnado un trabajo en grupo, que relacione la física con aspectos de la vida diaria y que pueda resultarle atractivo porque integre algunas de sus aficiones, como pueden ser la lectura, el cine, la realización de un video con el móvil. Este trabajo que debe ser expuesto en clase, permite de esta forma evaluar una serie de competencias transversales cómo por ejemplo el trabajo en grupo y la comunicación oral.

2. Desarrollo de la experiencia.

Durante los últimos años se ha producido una gran innovación pedagógica en el ámbito de la enseñanza universitaria. Algunos de estos proyectos integran el cine (Palacios, 2007), la literatura (Salvador y López, 2009) y el arte (Cachapuz, 2007). La interdisciplinaridad de estos proyectos permite relacionar entre sí las "dos culturas" la científica y la humanista. Lo que ha despertado mi interés por llevarlos al aula, adaptándolos al perfil del alumnado y a sus intereses.

Al inicio del cuatrimestre, generalmente el primer día de clase, suelo realizar un pequeño test para conocer el perfil académico del alumnado, los motivos que le llevaron a escoger la titulación y también sus gustos y aficiones. El objetivo es adaptar en lo posible la materia que imparto a sus conocimientos previos y plantear actividades que puedan motivarles. Los resultados de este curso académico que imparto la docencia de Física en el Grado de Ingeniería Química (GIQ) muestran que la asignatura de Física les parece interesante pero difícil, y entre sus gustos y aficiones se encuentran la música, el cine, los deportes, la lectura, navegar por internet y ver series de TV. Los alumnos se muestran más interesados en el cine y el empleo de las redes sociales mientras que las alumnas parecen preferir la lectura. Estas





aficiones son similares a las manifestadas en cursos anteriores por alumnado de los Grados en Ingeniería en Geomática y Topografía (GIT) e Ingeniería de las Industrias Agroalimentarias (GIA).

El curso pasado propuse al alumnado la realización de un trabajo que consistía en analizar una película de cine, realización de un video con un experimento, preparación de un monólogo científico o lectura de una novela. La buena acogida que tuvo esta propuesta y la similitud entre las aficiones de los estudiantes me ha llevado a repetir esta experiencia. Este trabajo en grupo, que debe ser expuesto en clase, permite evaluar una serie de competencias transversales como por ejemplo la comunicación oral, el trabajo en grupo, la capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica y reconocer el papel de las mujeres en la ciencia. Dentro del conjunto de actividades evaluables (examen, participación, laboratorio) su peso se correspondería con un 10% de la nota final.

Además, durante las sesiones magistrales he intentado buscar la conexión de lo explicado con la práctica, realizando algún experimento de cátedra que pueda sorprenderles, o mostrando algún capítulo de series como *Los Simpson*, o *The Bing Bang Theory* que además de mostrar alguna aplicación práctica les provoque la risa. Y también mostrando obras de arte contemporáneo que puedan agitar su conciencia social o despertar su imaginación, como comentaré en el siguiente apartado.

2.1. Física y arte contemporáneo.

Al analizar ciertas obras de arte contemporáneas, observamos vinculaciones con diferentes ramas de la ciencia (Saéz, 2012; Fernández y otros, 2012; García, 2012; Belandría, 2007), entre ellas la física (Román, 2010). En determinadas ocasiones, el artista tiene una formación científica como Victor Grippio o Alexander Calder, químico e ingeniero mecánico respectivamente. Otros, como Damián Ortega, manifiestan interés en estas disciplinas “*En realidad no me interesa tanto la arquitectura, creo que me siento más interesado por la ingeniería: el equilibrio de pesos, tensiones, resistencias de los materiales, tecnologías*” (Cebreros, 2009). Sin olvidarnos de científicas de gran prestigio como la catedrática de Física en la Universidad de Harvard, Lisa Randall que ha comisariado la exposición artística *Measure for Measure* para la Asociación de las Artes de Los Ángeles. O de proyectos como *Ciencia y Arte*, una serie de reportajes producidos por la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT), en los que prestigiosos investigadores hablan de ciencia a través de una obra de arte del Museo del Prado.

Dentro de la materia que imparto y que aborda principalmente los principios de la mecánica, el equilibrio es el concepto que más conexiones presenta con el mundo artístico. Por un lado con edificios de arquitectura contemporánea impactantes como las Torres KIO o el edificio Capital Gate, y por otro con móviles como los creados por Calder un precursor de la escultura cinética. Y también con obras de arte como *Movimiento en falso (estabilidad y crecimiento económico)* de Damián Ortega y *Estanque* de Marcela Armas. La obra de Ortega (2012) nos invita a hablar de fuerzas, de equilibrios mientras que la de Armas juega con los sentidos y ambas sirven para hablar del respeto al medioambiente, y de las consecuencias de accidentes como el sufrido por el buque Prestige el 13 de noviembre de 2002 frente a las costas gallegas.



2. 2. Física y cine.

Es más fácil captar la atención del alumnado con la proyección de una película que con una presentación por muy elaborada que sea. Quizás porque el cine como dice Julián Marías es *“un drama humano, algo que le pasa a alguien, con argumento; ficción con los caracteres que tiene forzosamente la vida humana”*. Por ello, el cine ha sido utilizado en los últimos años como herramienta didáctica en ámbitos tan distintos como el del Derecho (Pernas, 2009) o de la Física (Moreno y José, 1999; Amengual, 2005; Palacios, 2007; Quirantes, 2012). Además, el cine nos permite acrecentar la creatividad que necesita todo ser humano para subsistir (Martínez-Salanova, 2003), lo que también sucede con las otras artes.

Como docente a la hora de elegir las películas de cine no sólo he buscado que me sirvan como ejemplos de buena o mala utilización de las leyes de la física sino que aporten calidad artística, valores, o den protagonismo a las mujeres científicas. Y en esta selección se encuentran las siguientes:

- *Gravity*, cuyo argumento transcurre en la Estación Espacial Internacional y *Ágora* basada en la vida de Hipatia de Alejandría. En ambas películas, la protagonista es una mujer (una científica y una astronauta) algo insólito en el campo de la ciencia ficción, con excepciones como la teniente Ripley de *Alien*, o la doctora Arroway en *Contact*. Estas películas nos ayudan a combatir la transmisión de modelos de mujer como el de Penny, la *rubia tonta* (Ruiz, 2013) rodeada de *cerebritos* masculinos en la serie de televisión *The Bing Bang Theory*, tan popular entre adolescentes y que según algunos estudios es uno de los factores que explican el repunte en las carreras de Física y Astronomía en el Reino Unido. Además nos ofrecen escenas para explicar distintos conceptos físicos como el principio de relatividad de Galileo, las cónicas, ingravidez aparente, etc
- *Apolo 13*, *Cielo de Octubre*, *Up* donde además de física (gravitación, tiro parabólico, empuje) mostramos la importancia del trabajo en equipo, del esfuerzo, la lealtad, la solidaridad y el compromiso.
- Mostrar la estética tan personal del director Tim Burton, que en la película *Charlie y la fábrica de chocolate* sumerge al espectador en un mundo de fantasía, con escenarios góticos que parecen salidos de un sueño. Una película que en principio podría verse dirigida hacia el público infantil pero que se relaciona con películas tan famosas como *2001: Odisea en el espacio* y *La mosca* (Gisbert, 2012). Y que podría servirnos para hablar de fluidos, materia y energía.
- Y otras que aunque parecen simplemente de estética futurista o ciencia ficción como *Matrix*, de los hermanos Wachowski, sin embargo abordan problemas filosóficos clásicos como lo real y la libertad (Pérez, 2007). La escena del salto de Morfeo, nos permite hablar del salto parabólico, y en otras podemos analizar colisiones, o el retroceso de un arma.

El curso pasado el alumnado se adaptó a esta selección, sin embargo este curso han preferido películas de superhéroes como *Superman* y *Spiderman*, de carreras de coches como *Cars* y *A todo gas*, o de patinaje *Soñando soñando... triunfé patinando*.



2.3. Física y literatura.

Las conexiones entre ciencia y literatura, son más profundas e intensas de lo que a primera vista podría parecer. Hay grandes novelas influidas por nuevas ideas de la ciencia pero también la creatividad literaria ha suministrado palabras para el vocabulario científico (Solbes y Traver, 2014).

La utilización de material cinematográfico o literario en la enseñanza de materias de carácter científico, no es algo novedoso, sino que cuenta con cierta tradición en los países anglosajones. En particular, el género de ciencia ficción puede ser un puente de unión entre “las dos culturas”, además de ser apropiada para el aprendizaje del futuro (Barceló, 2014). En nuestro país, los relatos de ciencia ficción se han empleado como recursos educativos en el ámbito universitario (Moreno y José, 1999) y de Educación Secundaria Obligatoria (Bacas y otros, 1993). Pero es en el campo de las matemáticas donde más se ha utilizado la literatura (Salvador y López, 2009; Macho, 2010; Mirás y Quinteiro, 2012; Verdejo, 2013) como puente para acercar al alumnado a los conceptos matemáticos de una manera indirecta y amena. Quizás porque como dijo la matemática Sofia Kovalévskaya “*Uno de los matemáticos más eminentes de nuestro siglo ha dicho con gran acierto que es imposible ser matemático si no se tiene alma de un poeta. En lo que a mí se refiere, nunca he sido capaz de elegir entre mi pasión por las matemáticas y aquella por la literatura*”.

Entre las novelas de ciencia ficción, he propuesto *La puerta de los 3 cerrojos* y *Desayuno con partículas* ambas de la divulgadora científica Sonia Fernández-Vidal y que nos acercan al mundo de la física cuántica de forma amena y sencilla. También he buscado novelas de escritores-as consagrados del panorama literario nacional donde la ciencia y en particular la física estén presentes. Entre ellas se encuentran *El viento de la Luna* de Antonio Muñoz Molina y *A viaxe de Gagarin* de Agustín Fernández Paz. Ambas novelas relatan el impacto que tienen en la vida de los protagonistas dos hitos de la carrera espacial: la llegada del hombre a la luna y el viaje del cosmonauta ruso Gagarin. La novela *La ridícula idea de no volver a verte* de Rosa Montero, basada en el diario de Marie Curie y que nos ofrece otra imagen de Marie Curie, “*una persona perseguida por la leyenda... su fama pasó por todo tipo de avatares: primero fue considerada una santa, luego una mártir y después una puta, y todo ello de una manera ardiente y clamorosa*”. Y por último, una obra de teatro como *Oxígeno* de Carl Djerassi y Roald Hoffmann que aborda el significado de descubrir para la ciencia y por qué es tan importante para un científico ser el primero, además del papel de la mujer en la ciencia.

2.4. Física y videos.

Vivimos en una sociedad donde los medios audiovisuales e internet se han impuesto a la prensa y a los libros. La mayor parte del alumnado asocia el ocio con las series de televisión, los videojuegos, el teléfono móvil e internet. Por ello, aunque creo que debemos fomentar la lectura no podemos obviar el potencial que pueden tener las series de animación para favorecer el aprendizaje de la Física (Aguayo et al., 2012; Perales y Vilchez, 2005). Entre ellas *Los Simpson*, que puede ser utilizada tanto para una clase de física, como de economía (Hall, 2014), o de matemáticas (Singh, 2013). O el potencial de las series de TV para fomentar vocaciones científicas, como afirma Michio Kako uno de los creadores de la teoría de campos de cuerdas “*Recuerdo cómo veía las reposiciones del viejo Flash Gordon en*



televisión. Cada sábado me encontraba pegado a la pantalla del televisor, maravillado ante las aventuras de Flash, el doctor Zarkov, Dale Arden y su impresionante despliegue de tecnología futurista: naves a reacción, escudos de invisibilidad, pistolas de rayos y ciudades en el cielo. No me perdía un episodio. El programa me abrió un mundo completamente nuevo”.

También, debemos de formar un espíritu crítico en el alumnado e incentivar el buen uso de las tecnologías, como por ejemplo el teléfono móvil. Por ello, otra de las propuestas de trabajo fue la elaboración de vídeos con experimentos de física (González y Serra, 2009), ya que por un lado me parece una forma de incentivar el buen uso de estos dispositivos y por otro ayuda a hacer más atractivo el aprendizaje de la materia. Con esta metodología de *aprender haciendo* (Dorrío, 2012), la comprensión de ciertos fenómenos físicos se realiza a través de la experimentación directa con materiales y objetos cotidianos. Al alumnado que eligió esta opción se le proporcionó una serie de direcciones de internet y además durante las clases se realizaron algunos experimentos sencillos con el fin de clarificar algún concepto.

Y por último, la preparación de un monólogo científico donde se combine la física y el humor. Algo similar a lo que se propone en el famoso concurso internacional de monólogos científicos FameLab, organizado por la FECYT y el British Council (2014). Mi intención con esta propuesta era que aprendieran a comunicar ciencia de una forma amena y divertida pero desafortunadamente fue la que menos agradó a los estudiantes.

3. Resultados.

El curso 2013-14 la opción que más interesó al alumnado (GIT y GIA) fue el cine, sólo tres estudiantes eligieron la elaboración de un video con un experimento de física y una alumna escogió la lectura de la novela *El viento de la Luna*. En cambio este curso, la mayoría de estudiantes del grado GIQ ha elegido los videos, abordando temas como el equilibrio, momentos de inercia, efecto Magnus en los deportes, efecto Coanda, etc.

En todos los casos, los estudiantes tuvieron un plazo de un mes para ver la película y elegir las escenas, leer el libro o pensar el experimento. Transcurrido ese tiempo, deberían enviar un esquema de lo que pensaban exponer. En cursos anteriores, el alumnado además tenía que asistir obligatoriamente a una tutoría donde comentábamos las escenas, y los orientaba en la búsqueda de información o forma de presentar el trabajo. Pero este curso dado el amplio número de estudiantes matriculados en la asignatura no ha sido posible establecer estas tutorías presenciales y he utilizado el correo electrónico para orientar al alumnado en su trabajo.

Las exposiciones de los trabajos realizados fueron bastante buenas, y me sorprendió la habilidad y creatividad en algunos casos. En cuanto a la forma de evaluarlas, en principio les pedí que se evaluaran entre ellos, de forma que mientras un grupo o persona realizaba la exposición le pedí al resto de estudiantes que valoraran del 1 al 5 la calidad de la misma y justificasen la nota que daban. El curso pasado el resultado fue muy crítico, con notas excesivamente bajas a mi parecer por lo que no lo tuve muy en cuenta al puntuar esta evaluación. A continuación, expongo algunos de los comentarios:





"No me gustaron las escenas en inglés ni las diapositivas tan recargadas".

"Poca soltura al exponer".

"Leyeron mucho del guion".

"Las diapositivas tenían demasiado texto. No hablaba demasiado claro".

Y con respecto al trabajo, y a lo que les ha aportado:

"Aplicar conceptos aprendidos en clase a sucesos reales"

"Darle un porqué a algo que veo todos los días"

"Lo pasé muy bien haciendo los experimentos"

"Perder el miedo a hablar en público"

Por último, considero que las exposiciones orales de los trabajos sirven para que el alumnado mejore su discurso oral, para perder el miedo a hablar en público y aprender de las exposiciones de sus compañer@s.

4. Conclusiones.

A partir de los resultados expuestos en el apartado anterior se puede concluir que introducir el cine, la literatura y videos de experimentos como recursos educativos ayuda a atraer al alumnado hacia la materia, contribuye a formar un espíritu crítico y fomenta la creatividad tan necesaria y tan olvidada en nuestro sistema educativo. Las exposiciones orales de los trabajos ayudan a desarrollar las capacidades para la comunicación oral que son de gran importancia para el futuro laboral de un ingenier@.

Este tipo de actividades podrían usarse en otras materias del mismo curso, y creo que serían muy beneficiosas para los alumnos y alumnas. Lo ideal sería que fuesen propuestas por el coordinador-a de curso y abarcasen a todas las materias, el problema sería convencer a cierto profesorado de que lo importante no es terminar el programa, que como dice Jorge Wagensberg "la educación no es llenar ni acumular, la educación es encender".

Referencias Bibliográficas.

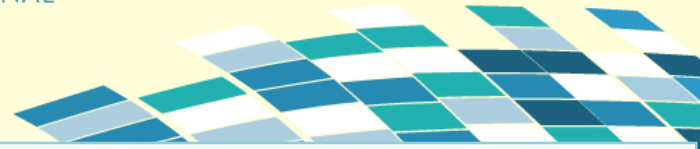
- Aguayo, A., Gutiérrez, Y., Laguillo, A. y Vila, M. (2012). La física del correccaminos. *Revista Española de Física*, 26 (1), 38-44.
- Amengual, A. (2005). *Hablando de física a la salida del cine*. Palma de Mallorca: Ediciones de les Illes Balears.
- Bacas, P., Martín, M. J., Perera, F., y Pizarro, A. (1993). *Física y Ciencia-Ficción*. Madrid: Akal.
- Barceló, M. (2014). Novelas de ciencia: la ciencia y la tecnología en la literatura. *Mètode: Revista de difusió de la Investigació*, 82, 30-35.
- Belandria, J.I. (2007). *Arte y ciencia: aproximaciones*. Mérida: Universidad de Los Andes.
- British Council (2014). *Concurso internacional de monólogos científicos FameLab* Recuperado de <http://www.britishcouncil.org/spain/certamen-famelab/>.
- Cachapuz, A. F. (2007). Arte y ciencia: ¿qué papel juegan en la educación en ciencias? *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 4(2), 287-294.
- Cebreros, C. (2009). Entrevista con Damián Ortega, *Tomo (revista de arte y arquitectura)*, 16, 22-24.





- Dorrió, B. V. (2012). Una propuesta metodológica para Física de los grados en Ingeniería. *REFIEDU*, 5, 12-21.
- Fernández, A., Fernández, M., Hernández, J., Mejías, M., y Varas, M. (2013). Interacciones de la Historia del Arte con otras disciplinas científicas I: Arte y Medicina. En *I Congreso Virtual Internacional sobre Innovación Pedagógica y Praxis Educativa INNOVAGOGÍA 2012*, 444-456. Sevilla: AFOE
- García, D. (2012). La síntesis de color de Mondrian, *Dimetilsulfuro*. Recuperado de <http://dimetilsulfuro.es/2014/12/03/la-sintesis-de-color-de-mondrian/>.
- Gisbert, M. V. (2012). La intertextualidad fílmica en la audiodescripción (AD). *Intralinea on line translation journal*, 14.
- González P. M. y Serra, J. (2009). Estratexias da divulgación científica utilizadas como recursos didácticos no ámbito científico-tecnolóxico. En *III Xornada de innovación educativa na Universidade*. Vigo: Universidade de Vigo.
- Hall, J. (2014). *Homer Economicus, The Simpsons and Economics*. Stanford: University Press.
- Macho, M. (2010). Aprendiendo matemáticas a través de la literatura, *Ikastorratza e-Revista de Didáctica*, 6, 1-22.
- Martínez-Salanova, E. (2003). El valor del cine para aprender y enseñar *Comunicar: revista científica iberoamericana de comunicación y educación*, 20, 45-52.
- Mirás, M. A. y Quinteiro, C. (2012). Matemáticas na historia das Matemáticas e no teatro científico: experiencias docentes. En *I Xornada de Innovación en Xénero. Docencia e Investigación*, 203-207. Vigo: Universidade de Vigo.
- Moreno, M. y José, J. (1999). *De King Kong a Einstein: La física en la ciencia ficción*. Barcelona: Ediciones UPC.
- Ortega, D. (2012). *Movimiento en falso (estabilidad y crecimiento económico)*. Recuperado de <http://www.guggenheim-bilbao.es/guia-educadores/damian-ortega-movimiento-en-falso-estabilidad-y-crecimiento-economico-1999-2003/#questions>.
- Palacios, S.L. (2007). El cine y la literatura de ciencia ficción como herramientas didácticas en la enseñanza de la física: una experiencia en el aula. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 4 (1), 106-122.
- Pérez, C. (2007). *Matríz, Filosofía y Cine*. Recuperado de <http://www.filomatrix.com/>.
- Perales, F. J. y Vílchez, J.M. (2005). The teaching of physics and cartoons: Can they be interrelated in secondary school? *International Journal of Science Education*, 27 (14), 1647-1670.
- Pernas, J. J. (2009). *O ensino do Dereito a través do cine: unha perspectiva interdisciplinar. Materiais didácticos para un sistema ECTS*. A Coruña: Servicio de Publicaciones de la Universidad de A Coruña.
- Quirantes, A. (2012). Física de película, un ejemplo de cine en la docencia universitaria de primer curso. *Revista electrónica de Investigación. Docencia y Creatividad*, 1, 88-102.
- Román, M. P. y Pérez, L. R. H. (2010). Fontes, de Cildo Meireles: secuencia didáctica para vincular arte contemporáneo y física en el nivel medio superior. *Lat. Am. J. Phys. Educ.* 4, 944-947.





- Ruiz, R.; Cobos, T. L.; Espinosa, A. (2013). ¿Smart is the new sexy? Reivindicación del nerd en la televisión. *Global Media Journal México*, 9 (17), 110-134.
- Sáez, A., García-Bezares, D., Martínez-Lorenzo, A. J., Martínez-Selva, V., Vidal-Iglesias, F. J., García-Cruz, L. y Iniesta, J. (2012). Cultivando creativities en el grado de Química. En *X Jornadas de redes de investigación en docencia universitaria. La participación y el compromiso de la comunidad universitaria*, 978-84. Alicante: Universidad de Alicante
- Salvador, A. y López, M.D. (2009). Sobre la actividad de la innovación educativa: Lecturas de novelas matemáticas. En *Actas de las Jornadas Internacionales de Didáctica de la Matemáticas en Ingeniería*, 181-90. Madrid: UPM.
- Solbes, J. y Traver, M. (2014). Ciencia, científicos y literatura. El papel de la literatura en la divulgación de la ciencia y la tecnología. *Mètode: Revista de difusió de la Investigació*, 82, 36-43.
- Singh, S. (2013). *Los Simpson y las matemáticas*. Barcelona: Ariel.
- Verdejo, A. (2013). As matemáticas e as súas personaxes. En *II Xornada de Innovación en Xénero. Docencia e Investigación*, 345-356. Vigo: Universidade de Vigo.

